

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of	:	
Kuo-Yu CHOU	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
Application No.: Not Yet Assigned	:	Examiner: Not Yet Assigned
Filed: July 11, 2003	:	
For: CORRECTION SYSTEM AND METHOD OF ANALOG FRONT END		

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

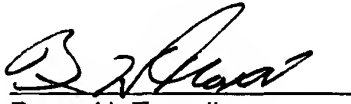
Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant claims the right of priority based upon **Chinese Application No. 092109153 filed April 18, 2003.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By:


Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

Date: July 11, 2003



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 04 月 18 日
Application Date

申請 案 號：092109153
Application No.

申請 人：聯詠科技股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 5 月 21 日
Issue Date

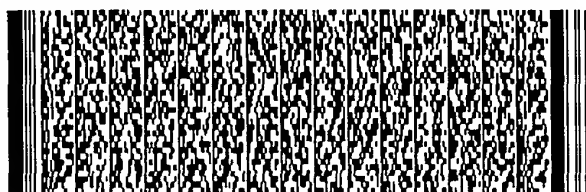
發文字號：09220497510
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	類比前端之校正系統及方法
	英 文	CORRECTION SYSTEM AND METHOD OF ANALOG FRONT END
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 周國煜
	姓 名 (英文)	1. Kuo-Yu Chou
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣湖口鄉民族街152號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯詠科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Novatek Microelectronic Co.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區創新一路13號2樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 2F, No. 13, Innovation Road I, Science-Based Industrial Park, HsinChu 300, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 何泰舜
	代表人 (英文)	1. T. S. Ho



四、中文發明摘要 (發明名稱：類比前端之校正系統及方法)

本發明係一種應用於一類比前端 (Analog Front End, AFE) 之校正系統。該校正系統包含一校正模組、一第一數位類比轉換器以及一第二數位類比轉換器。該校正系統用以在黑色圖素輸入信號至該類比前端時，產生進行校正所需之一增益誤差校正以及一黑色圖素信號之誤差校正。該校正模組乃根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。該校正模組並持續輸入該黑色圖素信號之誤差至該第一數位類比轉換器，以產生一第一類比校正信號持續校正後續輸入該類比前端之信號。本發明可有效校正類比前端之信號誤差，使類比前端輸出正確之數位輸出信號。

五、本發明之代表為圖五。圖五中標號說明如下：

30：校正系統

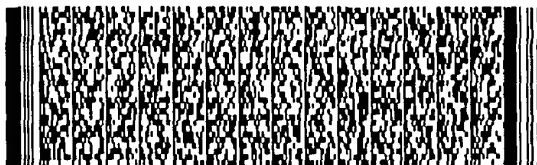
32：校正模組

34：第一數位類比轉換器

36：第二數位類比轉換器

六、英文發明摘要 (發明名稱：CORRECTION SYSTEM AND METHOD OF ANALOG FRONT END)

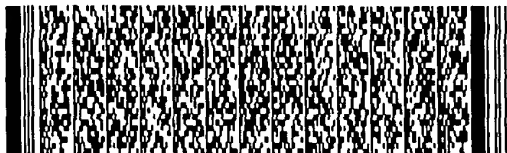
The present invention is a correction system applying in an analog front end(AFE). The correction system comprises a correction module, a first digital to analog converter(DAC1) and a second digital to analog converter(DAC2). The correction is used to generate a gain error correction and black pixel signal error correction when the black pixel signal is inputted into the AFE. The correction



四、中文發明摘要 (發明名稱：類比前端之校正系統及方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：CORRECTION SYSTEM AND METHOD OF ANALOG FRONT END)

module corrects the digital output signals generated by the AFE according to the gain error correction. The correction module input the black pixel signal error correction to the DAC1 to generate a first analog correction signal to correct the signal inputted into the AFE. The present invention effectively corrects the signal error generated by the AFE to make the AFE output the corrected digital



四、中文發明摘要 (發明名稱：類比前端之校正系統及方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：CORRECTION SYSTEM AND METHOD OF ANALOG FRONT END)

output signal.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

一、發明所屬之技術領域

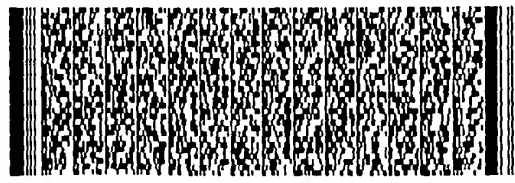
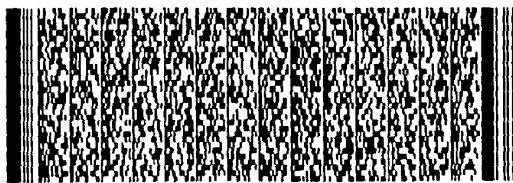
本發明係關於一種應用於類比前端之信號校正系統及方法；特別是一種應用於圖像擷取裝置之類比前端的校正系統及方法。

二、先前技術

類比前端 (Analog Front End, AFE) 是圖像擷取裝置 (例如數位相機和數位攝影機) 中相當重要的元件，其主要是用於接收圖像感測元件的圖素信號，並將其轉換為數位信號以供後續元件處理。

圖像感測元件輸出的類比圖像信號需要藉由信號調變和類比數位轉換 (以下簡稱 A/D 轉換) 才能成為便於後續數位信號處理用的數位輸出信號。請參閱圖一，圖一係習知圖像擷取裝置 10 之示意圖。習知的圖像擷取裝置 10 係應用一光學系統 12 擷取光學圖像後，再經由後續一圖像感測元件 14、一類比前端 16 和一數位處理器 18 加以進行信號處理。

類比前端 16 的作用是將圖像感測元件 14 輸出的類比圖素信號經由調變處理後放大到一預定位準，再經由 A/D 轉換完成一數位輸出信號輸出至數位處理器 18。圖像感測元件 14 本身並不具備辨色能力，其上如同馬賽克一般排列的濾光片，濾光片每一圖素單元的顏色和排列方式是不同的，其作用是藉由分光實現辨色。請參閱圖二，圖二係圖一中圖像感測元件 14 中之複數個圖素單元之示意圖。圖像

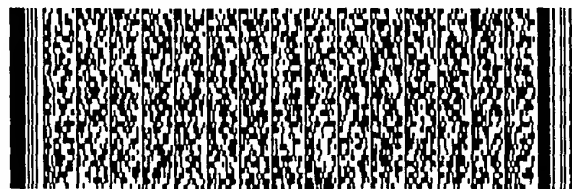
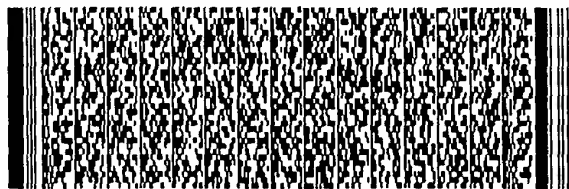


五、發明說明 (2)

感測元件 14 包含複數個黑色圖素單元 N 以及複數個三原色 (紅、綠、藍) 圖素單元 R、G、B。不同之圖素單元對不同色彩光線的響應是不同的，白色光輸入時，綠色圖素單元的輸出比紅色、藍色都強。如圖四所示，圖像感測單元 14 包含感光區部分以及不感光區部分，感光區部分為上述之三原色圖素單元 R、G、B，不感光區則為上述之黑色圖素單元 N。圖像感測元件 14 於輸出圖素信號時，其順序取決於濾光片中每一圖素單元的色彩和圖像感測元件 14 所用的掃描方式，習知多以單通道串列的方式輸出數據。其中當圖像感測元件 14 在輸出黑色圖素單元之信號時，其信號強度應為零，但由於元件之誤差等種種因素，通常會產生具有信號強度之類比信號，此一信號強度還會造成後續感光區域輸出之信號產生誤差。

數位處理器 18 含有圖像處理和時序控制電路 (圖中未顯示) 用以進行如圖像分析、參數調節或圖像增強等數位信號處理。圖像擷取裝置 10 係分為照相機、掃描器或影印機等不同應用，數位處理器 18 後續的電路隨應用不同而異。

請參閱圖三，圖三係圖一中類比前端 16 之示意圖。習知應用於圖像擷取裝置 10 中的類比前端 16 包含一雙取樣模組 (Correlated Double Sampling, CDS) 22、一可變增益放大器 (Variable Gain Amplifier, VGA) 24 以及一類比數位轉換器 (Analog-to-Digital Converter, ADC) 26。



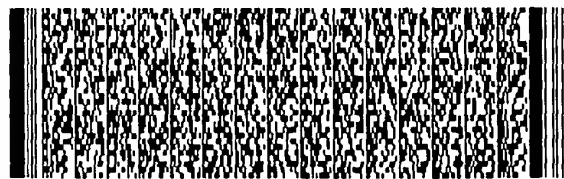
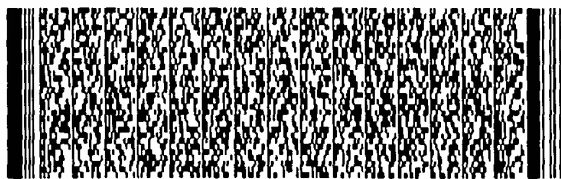
五、發明說明 (3)

雙取樣模組 (圖三中以 CDS表示) 22係用以取樣圖像感測元件 14所傳來的圖素信號而成一類比取樣信號，其係採取互相關雙取樣的方式：每個像素取樣兩次，一個對應於復位電平另一個則對應於視頻電平。類比取樣信號是兩次取樣的差分。雙取樣模組 22具有抗圖像感測元件 14之互相關噪音和低頻浮動的特點，整體類比前端 16之信噪比因此得以改善。

可變增益放大器 (圖三中以 VGA表示) 24位於雙取樣模組 22之後，由於類比取樣信號需經過類比數位轉換，因此信號需放大到後續類比數位轉換器 (圖三中以 ADC表示) 26所要求的位準，並應充分利用類比數位轉換器 26可接收信號的動態範圍。可變增益放大器 (圖三中以 VGA表示) 24之增益係數係透過數位處理器 18的控制，隨著圖像不同而有所改變。

由於每一圖素單元 R、G、B對不同色彩光線的響應是不同的，白色光輸入時，綠色圖素單元 G的輸出比紅色、藍色都強。為了讓圖像感測元件所輸出之信號都能充分利用類比數位轉換器 26的動態範圍，可變增益放大器 24必須滿足按照不同圖像時設定不同增益係數的要求，以便各種圖像都能及時獲得相應的增益系數。否則以固定增益放大器模式，強信號可以充分利用類比數位轉換器的動態範圍因而信噪比良好，而弱信號將因不能充分利用類比數位轉換器的動態範圍，相對來說，信噪比就會變差。

類比數位轉換器 26則將可變增益放大器 24所放大輸出



五、發明說明 (4)

之類比信號轉換為數位信號供後續之數位處理器 18加以處理。

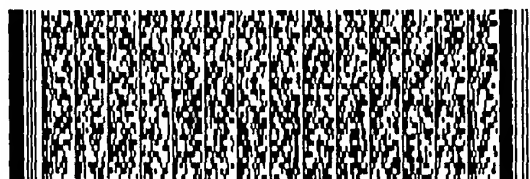
在理想情況下，圖像感測元件 14不感光區所輸出的圖素信號之復位電平和視頻電平應該是相等的，即上述所稱之黑色圖素所輸出之圖素信號強度應該為零。實際上由於不可避免地存在著元件誤差等雜訊來源，黑色圖素信號強度甚至可以超過 100mV。此一誤差是元件的基本誤差，不僅在黑色圖素時產生，在三原色圖素時亦會造成圖素信號有一基本誤差。因此為了最大限度地利用類比數位轉換器的動態範圍，必須要針對此一元件誤差進行校正。除此之外，由於可變增益放大器 24和類比數位轉換器 26之間亦存在包含元件誤差在內的多種誤差原因，會造成類比數位轉換器之轉移曲線發生偏移，使得圖素信號轉換成錯誤之數位輸出信號。

因此，有必要在習知的類比前端 16中加入一校正電路，來校正感測元件之黑色圖素信號之強度偏移以及可變增益放大器 24和類比數位轉換器 26造成的轉移曲線偏移。

三、發明內容

本發明之一目的係提供一種應用於類比前端的校正電路，用以校正感測元件之黑色圖素信號的位準偏移以及可變增益放大器和類比數位轉換器造成的信號轉移曲線偏移。

本發明係一種應用於一類比前端 (Analog Front

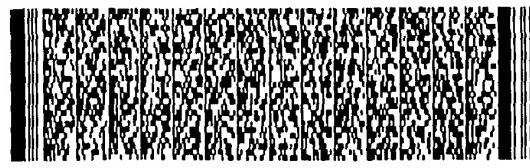
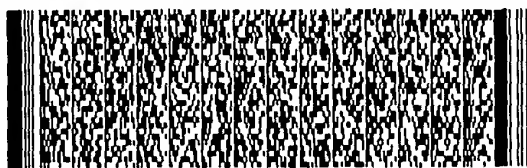


五、發明說明 (5)

End, AFE) 之校正系統，該類比前端用以接收一圖像感測元件輸出的複數個圖素信號並將其放大轉換為相對應之複數個數位輸出信號。

該校正系統係用以校正該數位輸出信號，該校正系統包含一校正模組、一第一數位類比轉換器以及一第二數位類比轉換器。本發明之校正系統作用主要分為兩步驟。第一個步驟，當該圖像感測元件輸入第一個黑色圖素信號時，該校正模組根據該數位輸出信號與一預定值之差質產生一第一數位校正信號。該第一數位類比轉換器接收該第一數位校正信號，並據以產生一第一類比校正信號。該第一數位類比轉換器接著輸入該第一類比校正信號至該類比前端以校正輸入之圖素信號，使其信號強度低於一預定值，該第一數位類比轉換器並根據該第一類比校正信號持續校正後續之圖素信號。

第二個步驟，當輸入至類比前端之圖素信號又代表黑色圖素信號時，該校正模組產生除了產生該第一數位校正信號外，又產生至少一第二數位校正信號。該第二數位類比轉換器用以接收該至少一第二數位校正信號，並據以產生至少一第二類比校正信號，並將該至少一第二類比校正信號輸入至該類比前端。由於此時輸入之圖素信號已經經過第一步驟的校正，因此其位準已經低於一預定值，所以此時該類比前端處理的信號係以該至少一第二類比信號為準，因此該校正模組會獲得該第二類比校正信號經該類比前端放大輸出之至少一第一數位信號。該校正模組根據該



五、發明說明 (6)

至少一第一數位信號產生一實際轉移曲線，並比較一理想轉移曲線以及該實際轉移曲線而獲得一增益誤差。該理想轉移曲線係代表該等類比輸出信號與該等數位輸出信號之間正確之轉換關係。該校正模組乃根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。

本發明則藉由先調整黑色圖素信號之強度誤差，再藉由輸入指定的類比信號而獲得其轉換後之數位信號，進而由兩點獲得其類比前端的實際轉移曲線，比較實際轉移曲線以及理想轉移曲線後即可得知增益誤差。本發明之校正系統，即可根據增益誤差來調整類比前端的輸出結果。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

四、實施方式

請參閱圖四，圖四係本發明校正系統 30 之應用環境示意圖。本發明係一種應用於一類比前端 (Analog Front End, AFE) 16 之校正系統 30。類比前端 16 係用以循序接收一圖像感測元件 14 的複數個圖素信號並根據一增益係數將其放大轉換為相對應之複數個數位輸出信號。在本發明最佳具體實施例中，圖像感測元件 14 係為電耦合元件 (Charge Couple Device, CCD)。但於另一具體實施例中，類比前端 16 係用以循序接收一信號源輸出之複數個類比輸出信號並將其放大轉換為相對應之該等數位輸出信號，該等類比輸出信號包含複數個基準信號以及複數個內



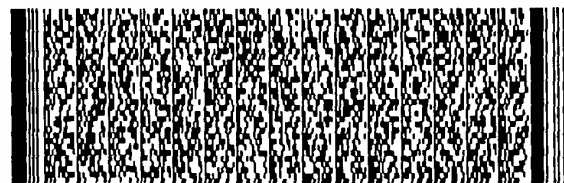
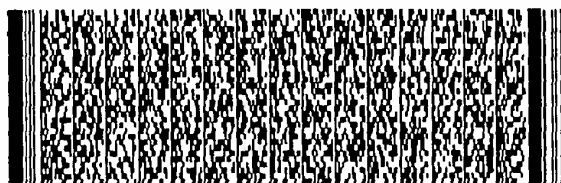
五、發明說明 (7)

容信號，該等基準信號係具有一信號位準，該等內容信號則代表該信號源欲傳達之內容。本發明之校正系統 30 則用以校正該等數位輸出信號，以防止類比前端 16 產生如習知技術之缺點。

校正系統 30 主要在圖像感測元件 14 於黑色圖素單元 N 時加以運作，請參閱圖五，圖五係圖四中校正系統 30 與類比前端 16 之示意圖。類比前端 16 所有元件已於前述習知技術中配合圖三加以介紹，於此不再贅述。校正系統 30 包含一校正模組 32、一第一數位類比轉換器（圖五中以 DAC1 表示）34 以及一第二數位類比轉換器（圖五中以 DAC2 表示）36。本發明之校正系統 30 係在圖像感測元件的非感光區域運作，因此不影響該圖像感測元件感光時之操作流程，整體光學系統，不必因類比前端進行校正而暫停運作。

當該圖素信號代表一黑色圖素信號時，即該圖素感測元件 14 由黑色圖素單元 N 輸出信號時。於理想狀態下，此時圖素信號經雙取樣模組 22 進行雙取樣後之類比取樣信號之信號位準應為零。但如先前所述，由於不可避免之元件誤差，該類比取樣信號會具有甚至高達 100mV 左右之信號位準。此時，類比前端仍會根據此具有誤差之類比取樣信號，將其放大轉換為一數位輸出信號。為了將後續由圖像感測元件 14 所輸出之信號誤差降低至一預定值內，以充分利用類比數位轉換器 26 之動態輸入範圍，本校正系統 30 則開始作用。

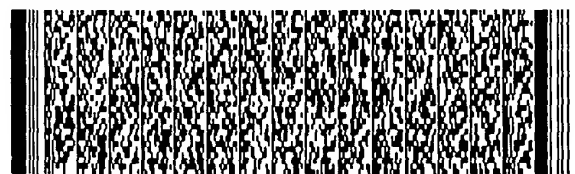
如圖五所示，首先由校正模組 32 根據第一次輸入之黑



五、發明說明 (8)

色圖素信號經轉換後之數位輸出信號與該預定值對應之數位信號之差距產生一第一數位校正信號，並傳送至第一數位類比轉換器 32，此一第一數位校正信號乃用以彌補元件產生之誤差。第一數位類比轉換器 34 接收到該第一數位校正信號後，則據以產生一第一類比校正信號，接著輸入該第一類比校正信號至類比前端 16 中之雙取樣模組 22 以校正後續輸入之圖素信號。校正模組 32 並在圖像感測元件 14 仍位於不感光區域（即黑色圖素單元內）持續比較數位輸出信號是否低於該預定值，並當類比前端 16 輸出之數位輸出信號，其對應之黑色圖素信號經雙取樣後之類比取樣信號低於一預定值時，表示此時用以校正之第一數位校正信號得以彌補元件產生之誤差。因此校正模組 32 乃利用此時輸入至第一數位類比轉換器 34 之第一數位校正信號，持續於後續圖素信號輸入至雙取樣模組 22 時，校正對應之類比取樣信號。在本發明之較佳具體實施例中，該預定值係為零。

一般而言，類比數位轉換器 26 都存在有增益誤差和偏移值，偏移值係指上述之黑色圖素信號之類比取樣信號的位準誤差。請參閱圖六，圖六係理想轉移曲線與具有誤差之轉移曲線之示意圖。如圖六所示，line1 為理想之轉移曲線，line2 為具有增益誤差（gain error）之轉移曲線，line3 為具有增益誤差（gain error）及偏移值（offset）之轉移曲線。事實上，習知類比前端 16 之轉移曲線比較接近 line3 之狀況，只是其偏移值並不一定是正

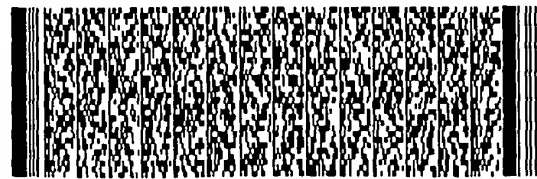
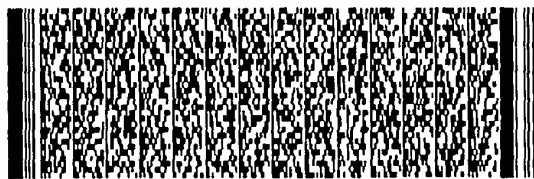


五、發明說明 (9)

值。為了校正 line3，必須先求出 line3之偏移值及其斜率。也就是說，除了求得前述之強度誤差得到偏移值之外，我們必須有線上兩點之對應資料，才能求得 line3之斜率。

由於第二數位類比轉換器 36 主要目的係為了校正類比數轉換器 26 之轉移曲線，因此於校正該黑色圖素信號時，第二數位類比轉換器 36 並不作用，或是說，其輸出至可變增益放大器 24 之信號為零。第二數位類比轉換器 36 開始作用之時，係於當該數位輸出信號低於該預定值時（即偏移值以歸零）。此時，校正模組 32 產生一第二數位校正信號輸入至該第二數位類比轉換器 36。第二數位類比轉換器 36 接收該第二數位校正信號後，則據以產生一第二類比校正信號，並將該第二類比校正信號輸入至一加法器 33，以混合經過修正之類比取樣信號後輸入至類比前端 16 之可變增益放大器 24。

由於此時之類比取樣信號已經經過校正，因此其可視為零，而可變增益放大器 24 乃放大由校正系統 30 所指定之第二類比校正信號。在經由類比數位轉換器 26 之轉換，則可獲得一第一數位信號。如圖五所示，加法器 33 係位於可變增益放大器 24 之前，但於本發明之另一實施例中，加法器 33 係位於可變增益放大器 24 之後，此時第二類比校正信號則是混合經增益放大後之黑色圖素信號，由於黑色圖素信號以校正為零，因此類比數位轉換器 26 則直接轉換該第二類比校正信號成一第一數位信號。

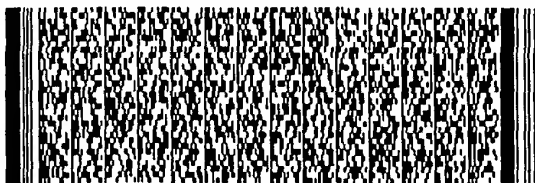


五、發明說明 (10)

校正模組 32 乃根據第一數位信號以及原點得出類比前端 16 之實際轉移曲線。校正模組 30 比較一理想轉移曲線以及該實際轉移曲線而獲得一增益誤差。該理想轉移曲線係代表該等類比輸出信號與該等數位輸出信號之間正確之轉換關係。該校正模組乃根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。

請參閱圖七，圖七係本發明另一較佳具體實施例之理想轉移曲線以及實際轉移曲線之示意圖。在本發明另一較佳具體實施例中，當實際轉移曲線 Line4 為一曲線時，若使用一直線去校正，並不能完全校正其誤差，此時可將曲線分為兩段(或多段)校正。本發明之校正系統 30 乃於該黑色圖素信號校正後，由校正模組 32 產生複數個第二數位校正信號，以輸入至第二數位類比轉換器 36 而產生複數個第二類比校正信號，並將該等第二類比校正信號輸入至加法器中，以獲得該等第二類比校正信號經類比前端 16 放大輸出之複數個第一數位信號。校正模組 32 則根據原點以及該等第一數位信號以產生複數組片段轉移曲線 Line5、6，再加以組合而成一實際轉移曲線。並比較該實際轉移曲線以及該理想轉移曲線而獲得多個區段之增益誤差，並根據後續之數位輸出信號所屬之區段之增益誤差，校正該數位輸出信號。

在此特別強調一點，本發明之校正系統 30 係在接收第一個黑色圖素信號後開始進行校正，並於獲得第一類比校正信號和增益誤差後，持續校正輸入之圖素信號以及輸出



五、發明說明 (11)

之數位輸出信號。但由於不同之圖像感測元件的圖素單元之排列順序不同，在本發明另一實施例中，圖素單元之排列順序係一個黑色圖素單元後接多個三原色圖素單元。本發明之校正系統 30 在接收第一個黑色圖素信號後開始進行校正，並等候三原色圖素信號後之下一個黑色圖素單元繼續進行校正，直到獲得第一類比校正信號以及增益誤差後，才開始持續校正後續之圖素信號以及輸出之數位輸出信號。

請參閱圖八，圖八係本發明之校正方法流程圖。綜合以上所述，本發明之實施方法係可整理如下：

步驟 40：開始。

步驟 42：判斷圖素信號是否代表一黑色圖素信號，若是則進行步驟 44；若否則進行步驟 76。

步驟 44：判斷該圖素信號經取樣之類比取樣信號之位準是否小於一預定值，若是則進行步驟 51；若否則進行步驟 46。

步驟 46：根據該位準與該預定值之差值產生一第一數位校正信號。

步驟 48：將該第一數位校正信號轉換成一第一類比校正信號。

步驟 50：輸入該第一類比校正信號至雙取樣模組 22 以校正該黑色圖素信號，並重新進行步驟 42。

步驟 51：判斷校正模組 30 是否分段去逼近實際曲線，若否則進行步驟 52，若是則進行步驟 64。



五、發明說明 (12)

步驟 52：產生一第二數位校正信號。

步驟 54：將該第二數位校正信號轉換產生一第二類比校正信號。

步驟 56：將該第二類比校正信號輸入至加法器 33。

步驟 58：獲得該第二類比校正信號經類比前端 16 轉換輸出之一第一數位信號。

步驟 60：根據該第一數位信號以及原點產生一實際轉移曲線。

步驟 62：比較一理想轉移曲線以及該實際轉移曲線而獲得一增益誤差，並進行步驟 76。

步驟 64：產生複數個第二數位校正信號。

步驟 66：將該等第二數位校正信號轉換產生複數個第二類比校正信號。

步驟 68：將該等第二類比校正信號輸入至加法器 33。

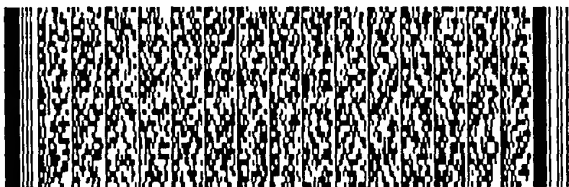
步驟 70：獲得該等第二類比校正信號經類比前端 16 放大輸出之複數個第一數位信號。

步驟 72：根據原點以及該等第一數位信號產生複數個區段轉移曲線，進而合成一實際轉移曲線。

步驟 74：比較一理想轉移曲線以及該等區段轉移曲線而獲得一增益誤差。

步驟 76：根據該第一類比校正信號持續校正後續輸入至類比前端之圖素信號。

步驟 78：根據該增益誤差校正類比前端 16 後續產生之數位輸出信號。



五、發明說明 (13)

綜合以上所述，類比前端 16 都存在有增益誤差和黑色圖素信號之強度誤差。本發明則藉由先調整黑色圖素信號之強度誤差，再藉由輸入指定的類比信號而獲得其轉換後之數位信號，進而由兩點甚至多點獲得其類比前端的實際轉移曲線，比較實際轉移曲線以及理想轉移曲線後即可得知增益誤差。本發明之校正系統，即可根據增益誤差來調整類比前端的輸出結果，因此可以有效的改善習知類比前端因為沒有校正系統所產生的缺點。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。



圖式簡單說明

五、圖示簡單說明

圖一係習知圖像應用系統之示意圖。

圖二係圖一中圖像感測元件之圖素單元之示意圖。

圖三係圖一中類比前端之示意圖。

圖四係本發明校正系統之應用環境示意圖。

圖五係圖四中校正系統與類比前端之示意圖。

圖六係理想轉移曲線與具有誤差之轉移曲線之示意圖。

圖七係本發明另一較佳具體實施例之理想轉移曲線以及實際轉移曲線之示意圖。

圖八係本發明之校正方法流程圖。

六、圖示標號說明

30：校正系統

32：校正模組

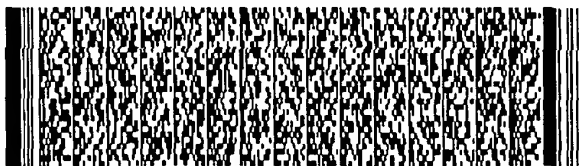
34：第一數位類比轉換器

36：第二數位類比轉換器

line1：理想之轉移曲線

line2、3、4：實際轉移曲線

Line5、6：片段轉移曲線



六、申請專利範圍

1、一種應用於一類比前端 (Analog Front End, AFE) 之校正系統，該類比前端用以接收一圖像感測元件的一圖素信號並將其放大後轉換為一數位輸出信號，該圖像感測元件係包含複數個黑色圖素單元以及複數個三原色圖素單元，並輸出複數個黑色圖素信號以及複數個三原色圖素信號，該校正系統係用以校正該數位輸出信號，該校正系統包含：

一校正模組，用以

接收該數位輸出信號；以及

當該圖像感測元件輸出黑色圖素信號時，產生一第一數位校正信號以及至少一第二數位校正信號；

一第一數位類比轉換器，用以

接收該第一數位校正信號，並據以產生一第一類比校正信號；以及

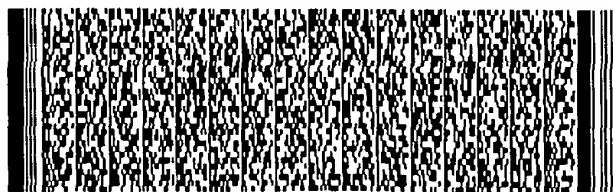
輸入該第一類比校正信號至該類比前端以校正輸入至該類比前端之圖素信號；以及

一第二數位類比轉換器，用以

接收該至少一第二數位校正信號，並據以產生至少一第二類比校正信號；以及

輸入該至少一第二類比校正信號至該類比前端，以獲得該至少一第二類比校正信號經該類比前端放大輸出之一第一數位信號；

其中，該校正模組根據該至少一第一數位信號產生一



六、申請專利範圍

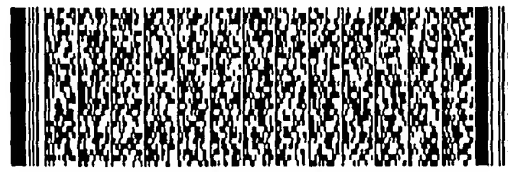
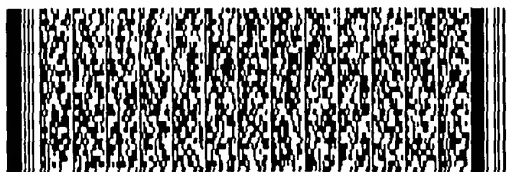
實際轉移曲線，並將該實際轉移曲線與一理想轉移曲線進行比較以獲得一增益誤差，該理想轉移曲線係代表該等類比輸出信號與該等數位輸出信號之間正確之轉換關係；以及

其中，該校正模組乃根據該第一類比校正信號校正後續輸入該類比前端之圖素信號，以及根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。

2、如申請專利範圍第1項所述之校正系統，其中該類比前端包含一雙取樣模組（Correlated Double Sampling, CDS）、一可變增益放大器（Variable Gain Amplifier, VGA）以及一類比數位轉換器；該雙取樣模組用以接收該圖素信號並進行雙取樣而成一雙取樣信號；該可變增益放大器具有複數個增益係數，用以根據該圖像感測元件感測之不同圖像選擇不同之增益係數以放大該雙取樣信號；該類比數位轉換器用以轉換該放大後之雙取樣信號而成該數位輸出信號。

3、如申請專利範圍第2項所述之校正系統，其中該第一類比校正信號係輸入至該雙取樣模組，以校正該類比取樣信號。

4、如申請專利範圍第2項所述之校正系統，其中該第二類比校正信號係輸入該可變增益放大器，以使該第二類比



六、申請專利範圍

校正信號經該可變增益放大器放大後，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

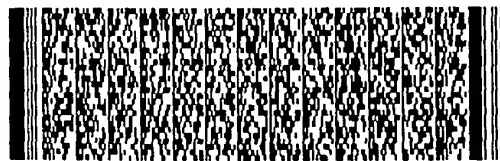
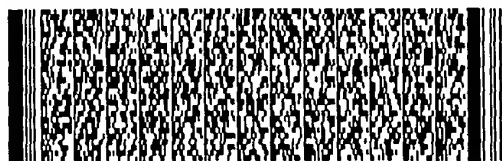
5、如申請專利範圍第2項所述之校正系統，其中該第二類比校正信號係輸入該類比數位轉換器，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

6、如申請專利範圍第1項所述之校正系統，進一步包含一預定值，經過校正後之圖素信號的位準係不大於該預定值。

7、如申請專利範圍第1項所述之校正系統，其中該校正模組係根據該第一數位信號以及該等第二數位信號以產生複數組片段轉移曲線，該實際轉移曲線係由該等片段轉移曲線組合而成。

8、一種應用於一類比前端（Analog Front End, AFE）之校正方法，該類比前端用以接收一圖像感測元件的一圖素信號並將其放大轉換為一數位輸出信號，該圖像感測元件係包含複數個黑色圖素單元以及複數個三原色圖素單元，並輸出複數個黑色圖素信號以及複數個三原色圖素信號，該校正方法係用以校正該數位信號，該校正方法包含下列步驟：

接收該數位輸出信號；



六、申請專利範圍

當該圖像感測元件輸出黑色圖素信號時，產生一第一數位校正信號以及至少一第二數位校正信號；根據該第一數位校正信號產生一第一類比校正信號；

輸入該第一類比校正信號至該類比前端以校正輸入至該類比前端之圖素信號；

根據該至少一第二數位校正信號，以產生至少一第二類比校正信號；

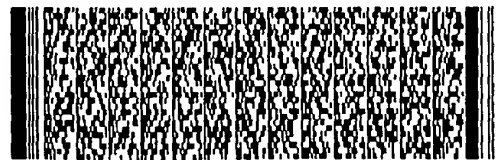
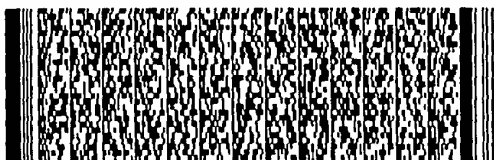
輸入該至少一第二類比校正信號至該類比前端，以獲得該至少一第二類比校正信號經該類比前端放大輸出之至少一第一數位信號；

根據該至少一第一數位信號產生一實際轉移曲線，並將該實際轉移曲線與一理想轉移曲線進行比較以獲得一增益誤差，該理想轉移曲線係代表該等類比輸出信號與該等數位輸出信號之間正確之轉換關係；

根據該第一類比校正信號校正後續輸入至該類比前端之圖素信號；以及

根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。

9、如申請專利範圍第8項所述之校正方法，其中該類比前端包含一雙取樣模組（Correlated Double Sampling, CDS）、一可變增益放大器（Variable Gain Amplifier,



六、申請專利範圍

VGA) 以及一類比數位轉換器；該雙取樣模組用以接收該圖素信號並進行雙取樣而成一雙取樣信號；該可變增益放大器具有複數個增益係數，用以根據該圖像感測元件感測之不同圖像選擇不同之增益係數以放大該雙取樣信號；該類比數位轉換器用以轉換該放大後之雙取樣信號而成該數位輸出信號。

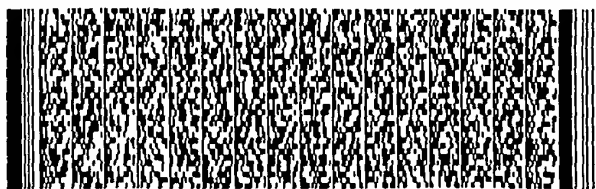
10、如申請專利範圍第9項所述之校正方法，其中該第一類比校正信號係輸入至該雙取樣模組，以校正該類比取樣信號。

11、如申請專利範圍第9項所述之校正方法，其中該第二類比校正信號係輸入該可變增益放大器，以使該第二類比校正信號經該可變增益放大器放大後，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

12、如申請專利範圍第9項所述之校正方法，其中該第二類比校正信號係輸入該類比數位轉換器，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

13、如申請專利範圍第8項所述之校正方法，進一步包含下列步驟：

設定一預定值，使輸入至該類比前端之圖素信號經校正後之位準不大於該預定值。



六、申請專利範圍

14、如申請專利範圍第8項所述之校正方法，進一步包含下列步驟：

根據該第一數位信號以及該等第二數位信號以產生複數組片段轉移曲線，該實際轉移曲線係由該等片段轉移曲線組合而成。

15、一種校正系統，用以校正一類比前端產生之複數個數位輸出信號，該類比前端係用以接收一信號源輸出之複數個類比輸出信號並將其放大轉換為相對應之該等數位輸出信號，該等類比輸出信號包含複數個基準信號以及複數個內容信號，該等基準信號係具有一信號位準，該校正系統包含：

一校正模組，用以

接收該數位輸出信號；以及

當該信號源輸出為基礎信號時，產生一第一數位校正信號以及至少一第二數位校正信號；

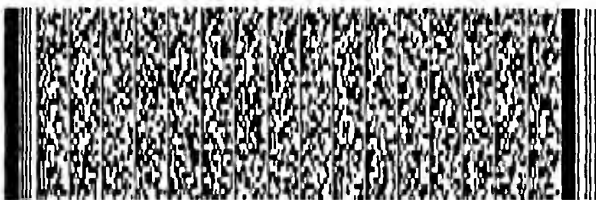
一第一數位類比轉換器，用以

接收該第一數位校正信號，並據以產生一第一類比校正信號；以及

輸入該第一類比校正信號至該類比前端以校正該信號源輸出之類比輸出信號；以及

一第二數位類比轉換器，用以

接收該至少一第二數位校正信號，並據以產生至



六、申請專利範圍

少一第二類比校正信號；以及

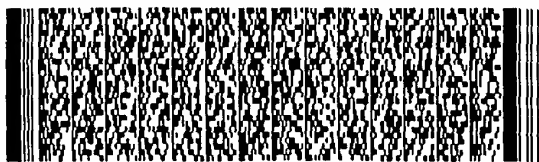
輸入該至少一第二類比校正信號至該類比前端，
以獲得該第二類比校正信號經該類比前端放大輸出之至少一第一數位信號；

其中，該校正模組根據該至少一第一數位信號產生一實際轉移曲線，並將該實際轉移曲線與一理想轉移曲線進行比較以獲得一增益誤差，該理想轉移曲線係代表該等類比輸出信號與該等數位輸出信號之間正確之轉換關係；以及

其中，該校正模組乃根據該第一數位校正信號校正後續輸入該類比前端之類比輸出信號，以及根據該增益誤差校正該類比前端後續產生之數位輸出信號。

16、如申請專利範圍第15項所述之校正系統，其中該類比前端包含一雙取樣模組（Correlated Double Sampling, CDS）、一可變增益放大器（Variable Gain Amplifier, VGA）以及一類比數位轉換器；該雙取樣模組用以接收該等類比輸出信號並進行雙取樣而成一雙取樣信號；該可變增益放大器具有複數個增益係數，用以選擇不同之增益係數以放大該雙取樣信號；該類比數位轉換器用以轉換該放大後之雙取樣信號而成該數位輸出信號。

17、如申請專利範圍第16項所述之校正系統，其中該第一類比校正信號係輸入至該雙取樣模組，以校正該類比取樣



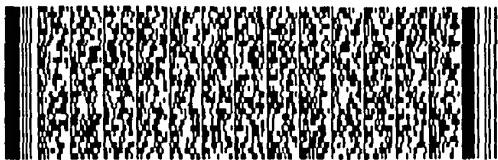
六、申請專利範圍

信號。

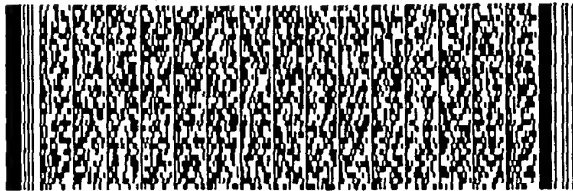
18、如申請專利範圍第16項所述之校正系統，其中該至少一第二類比校正信號係輸入該可變增益放大器，以使該第二類比校正信號經該可變增益放大器放大後，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

19、如申請專利範圍第16項所述之校正系統，其中該第二類比校正信號係輸入該類比數位轉換器，再經該類比數位轉換器轉換而得該第二數位信號。

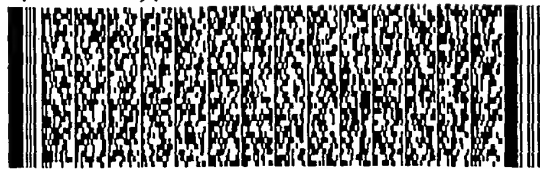
20、如申請專利範圍第15項所述之校正系統，進一步記錄有一預定值，經過校正後之基礎信號的位準係不大於該預定值。



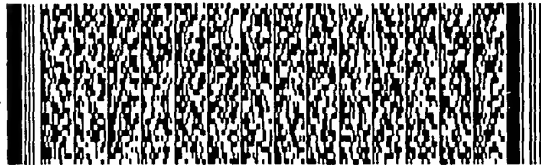
第 1/27 頁



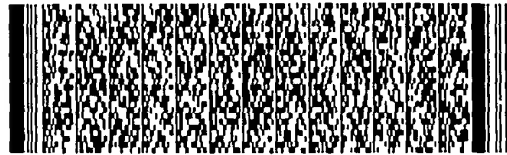
第 2/27 頁



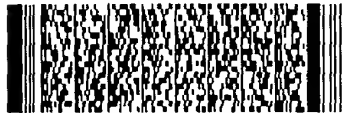
第 2/27 頁



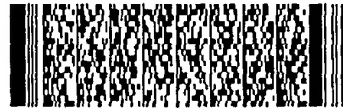
第 3/27 頁



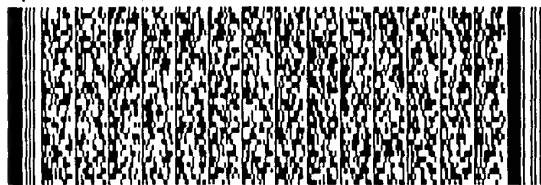
第 4/27 頁



第 5/27 頁



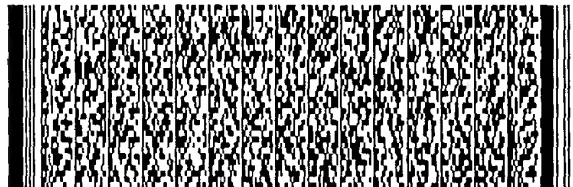
第 6/27 頁



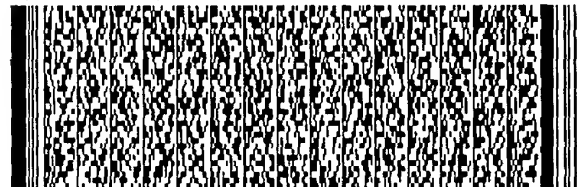
第 6/27 頁



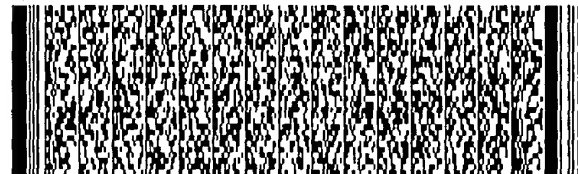
第 7/27 頁



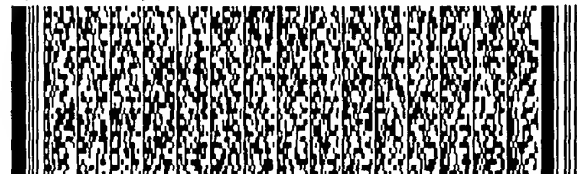
第 7/27 頁



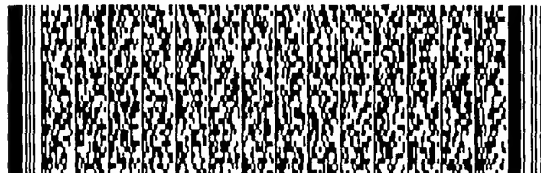
第 8/27 頁



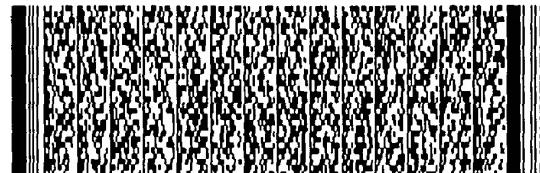
第 8/27 頁



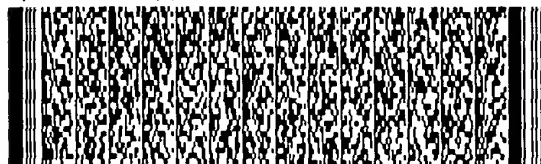
第 9/27 頁



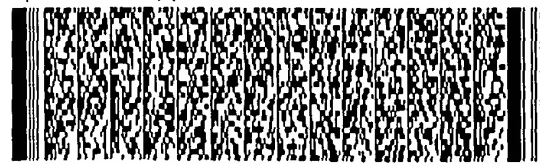
第 9/27 頁



第 10/27 頁



第 10/27 頁



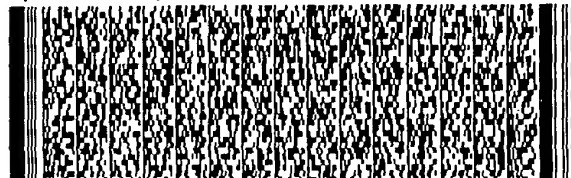
第 11/27 頁



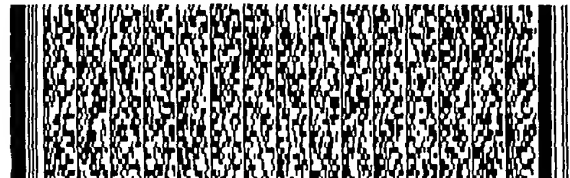
第 11/27 頁



第 12/27 頁



第 12/27 頁



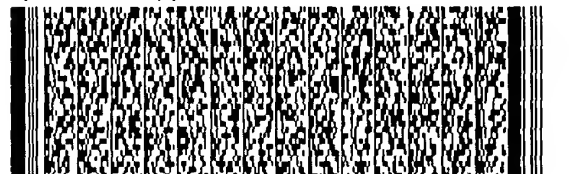
第 13/27 頁



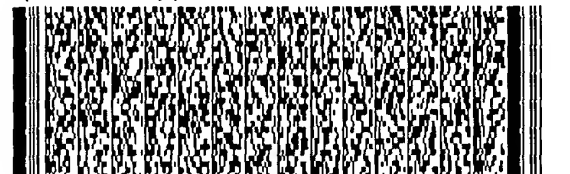
第 13/27 頁



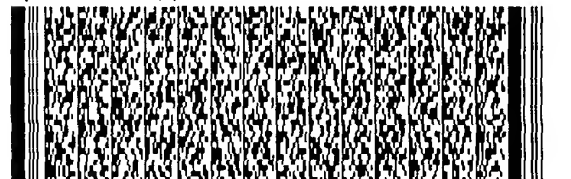
第 14/27 頁



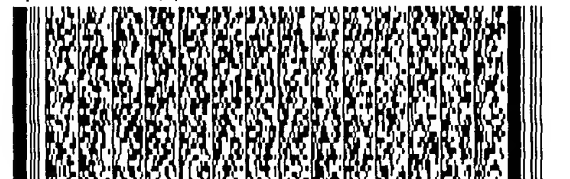
第 14/27 頁



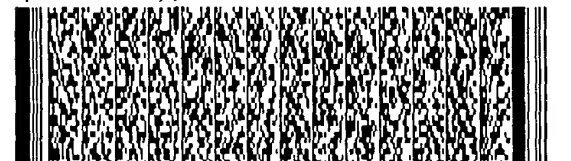
第 15/27 頁



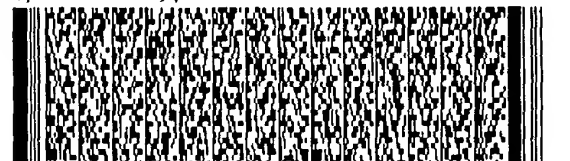
第 15/27 頁



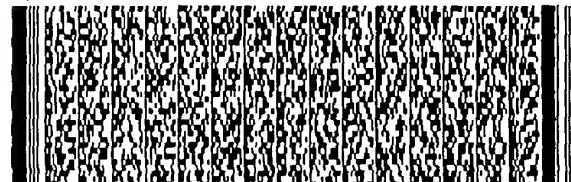
第 16/27 頁



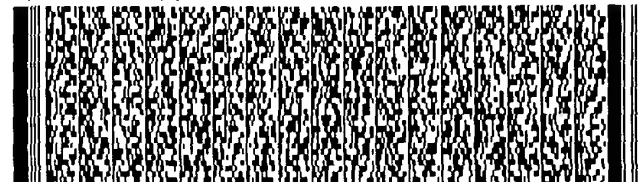
第 16/27 頁



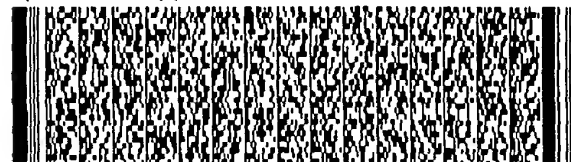
第 17/27 頁



第 18/27 頁



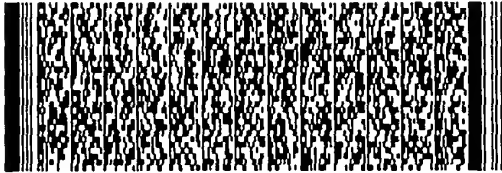
第 19/27 頁



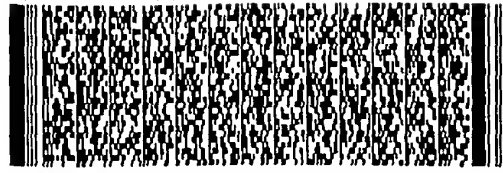
第 20/27 頁



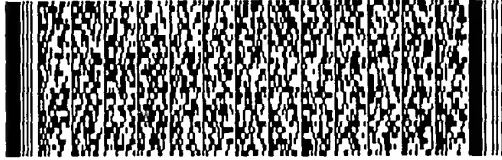
第 21/27 頁



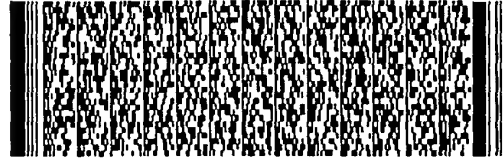
第 21/27 頁



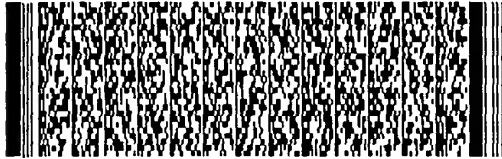
第 22/27 頁



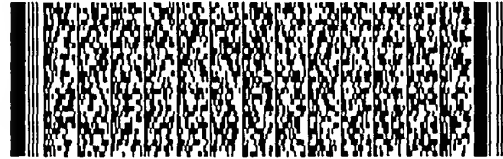
第 22/27 頁



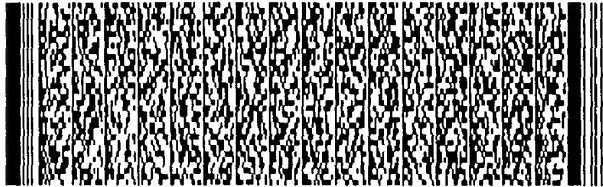
第 23/27 頁



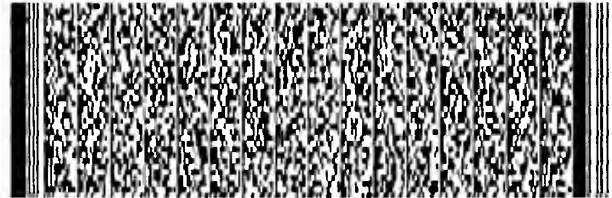
第 23/27 頁



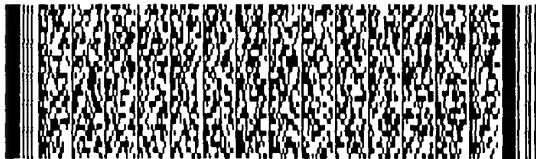
第 24/27 頁



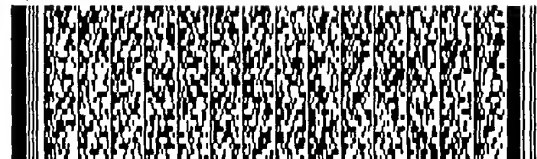
第 25/27 頁



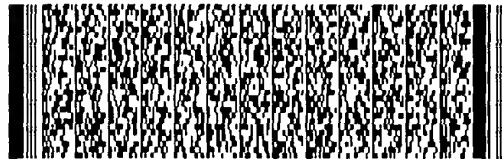
第 26/27 頁

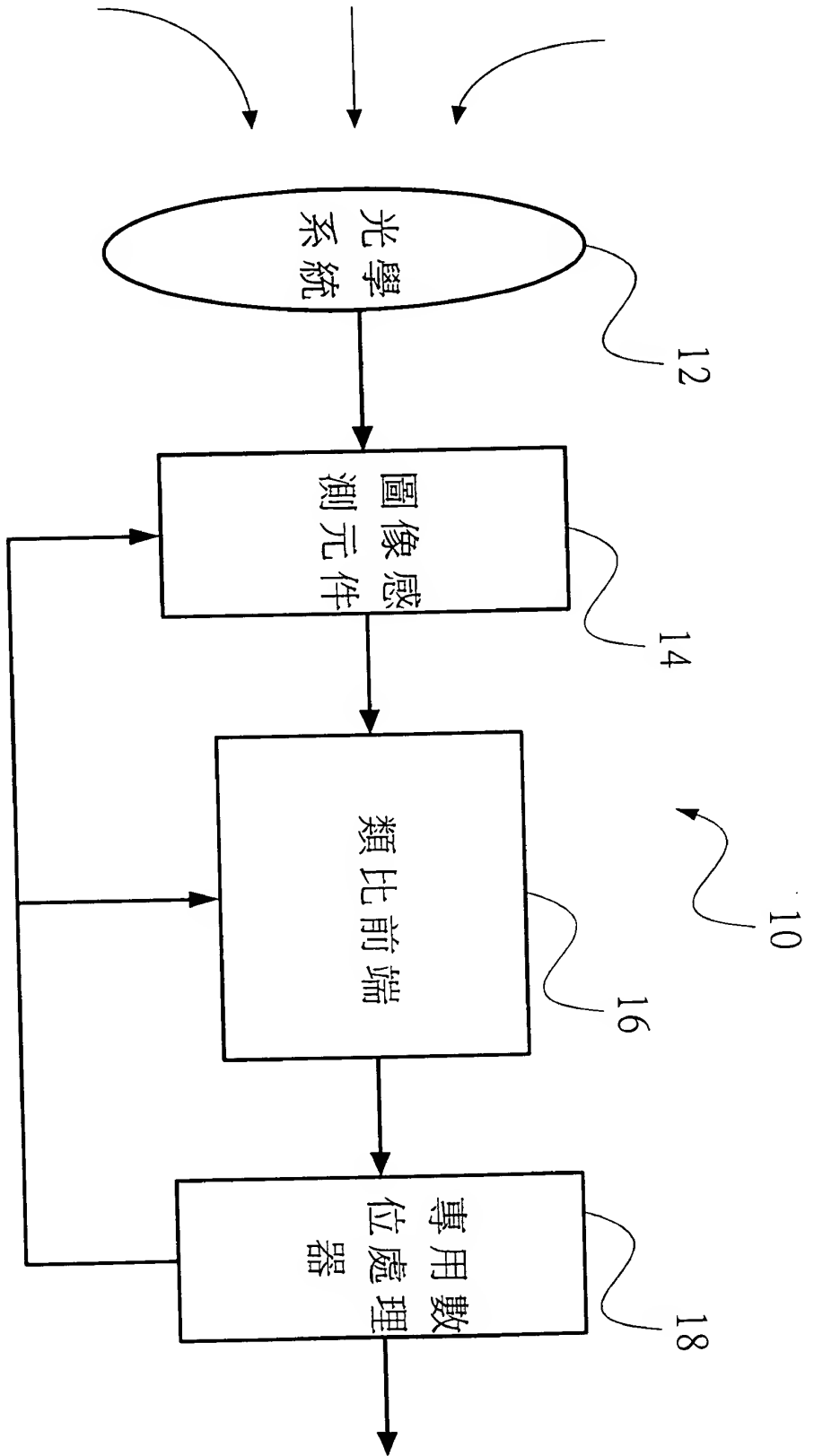


第 26/27 頁



第 27/27 頁



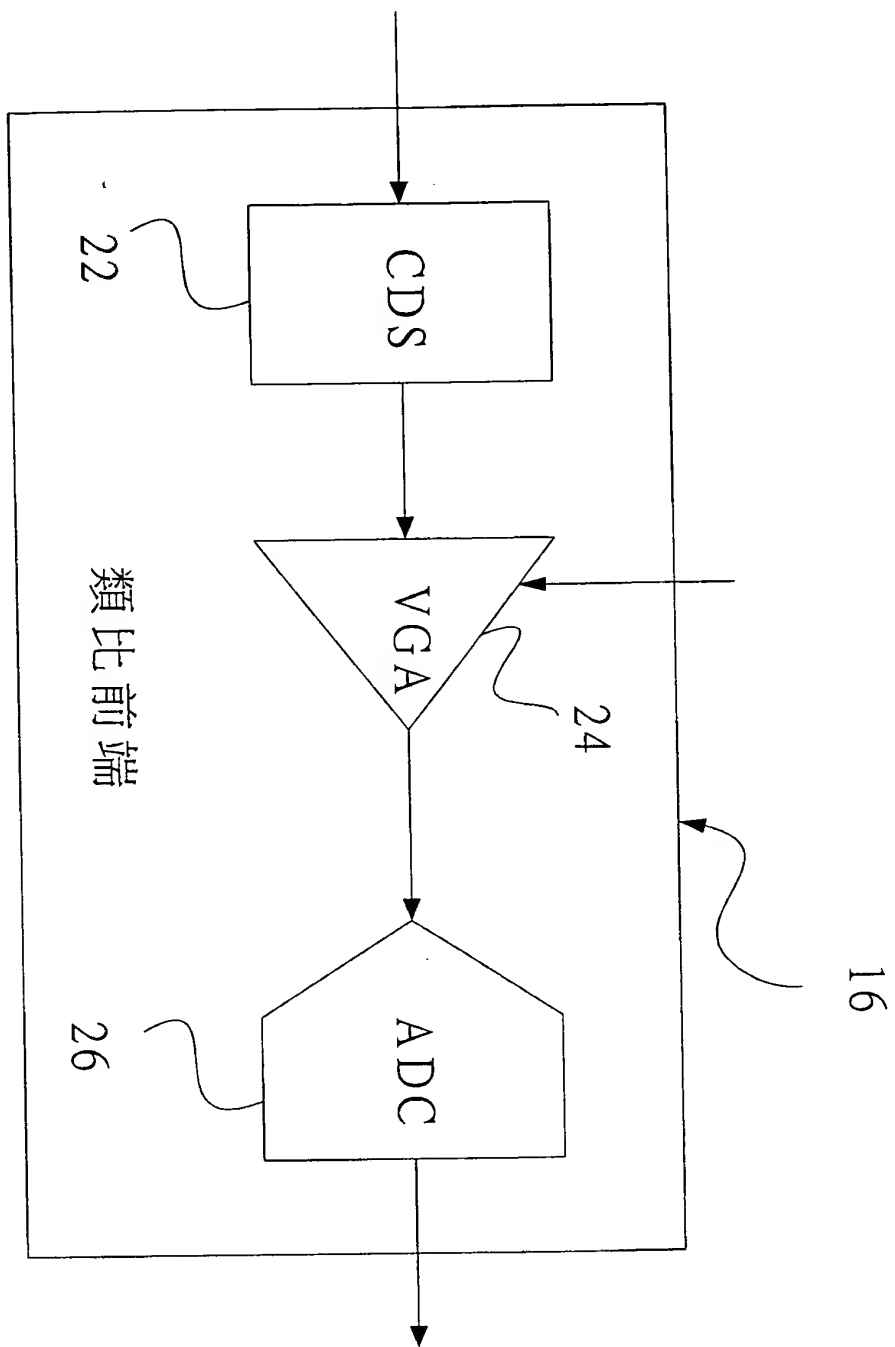


圖一、習知技術

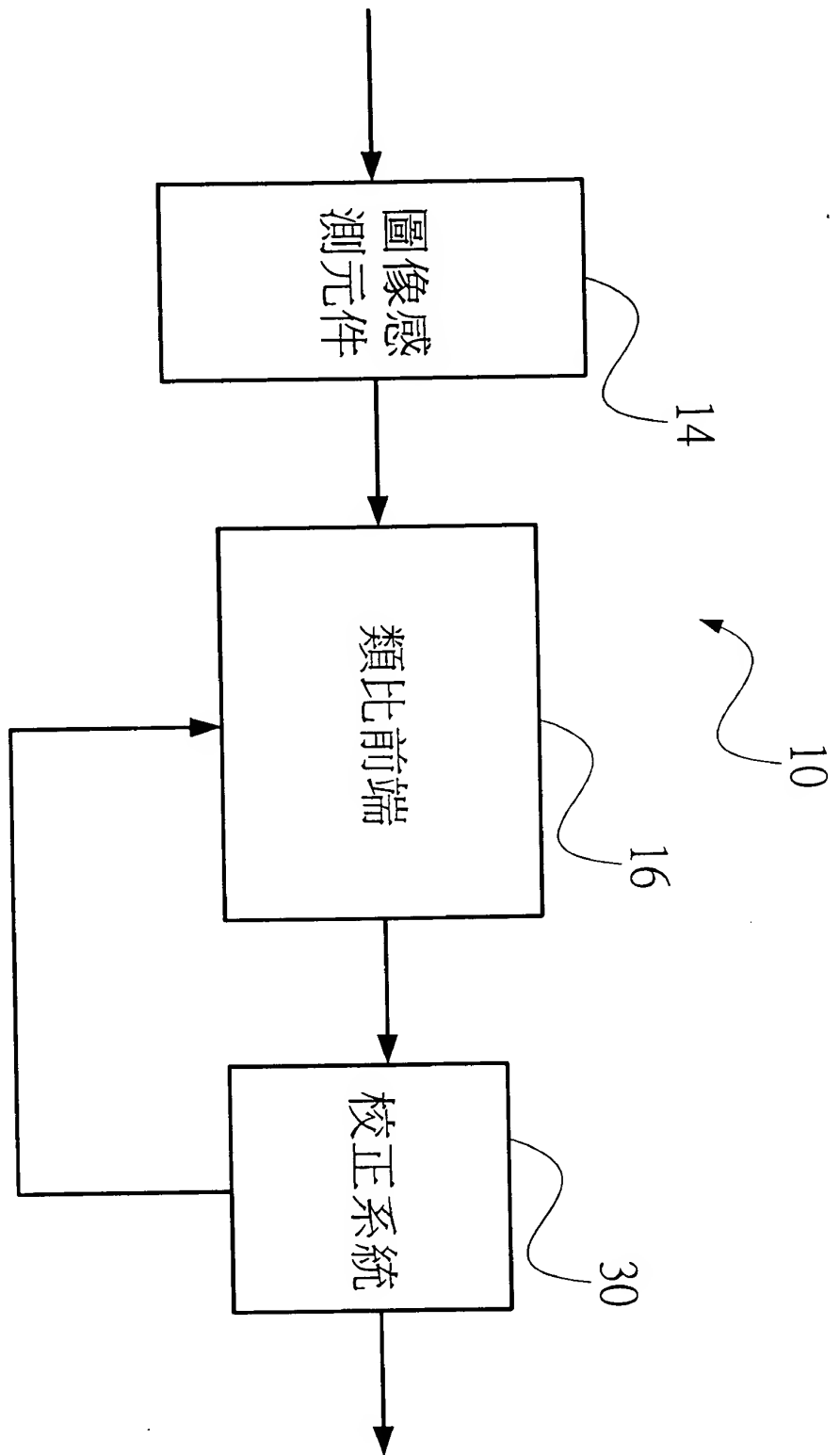
14

N	N	R	G	B	N	N
N	N	G	B	R	N	N
N	N	R	G	B	N	N
N	N	B	R	G	N	N
N	N	G	B	R	N	N

圖二、習知技術

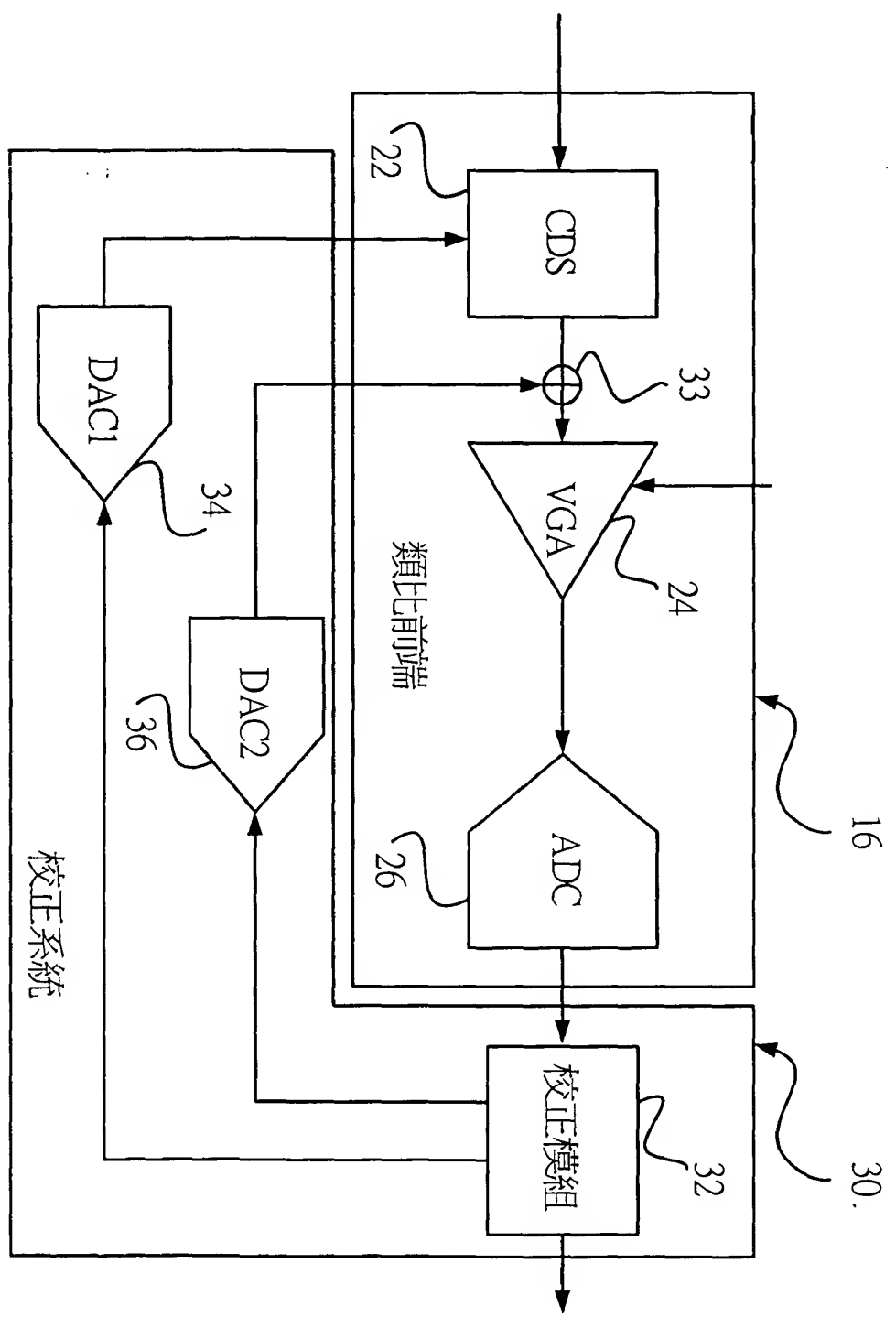


圖三、習知技術

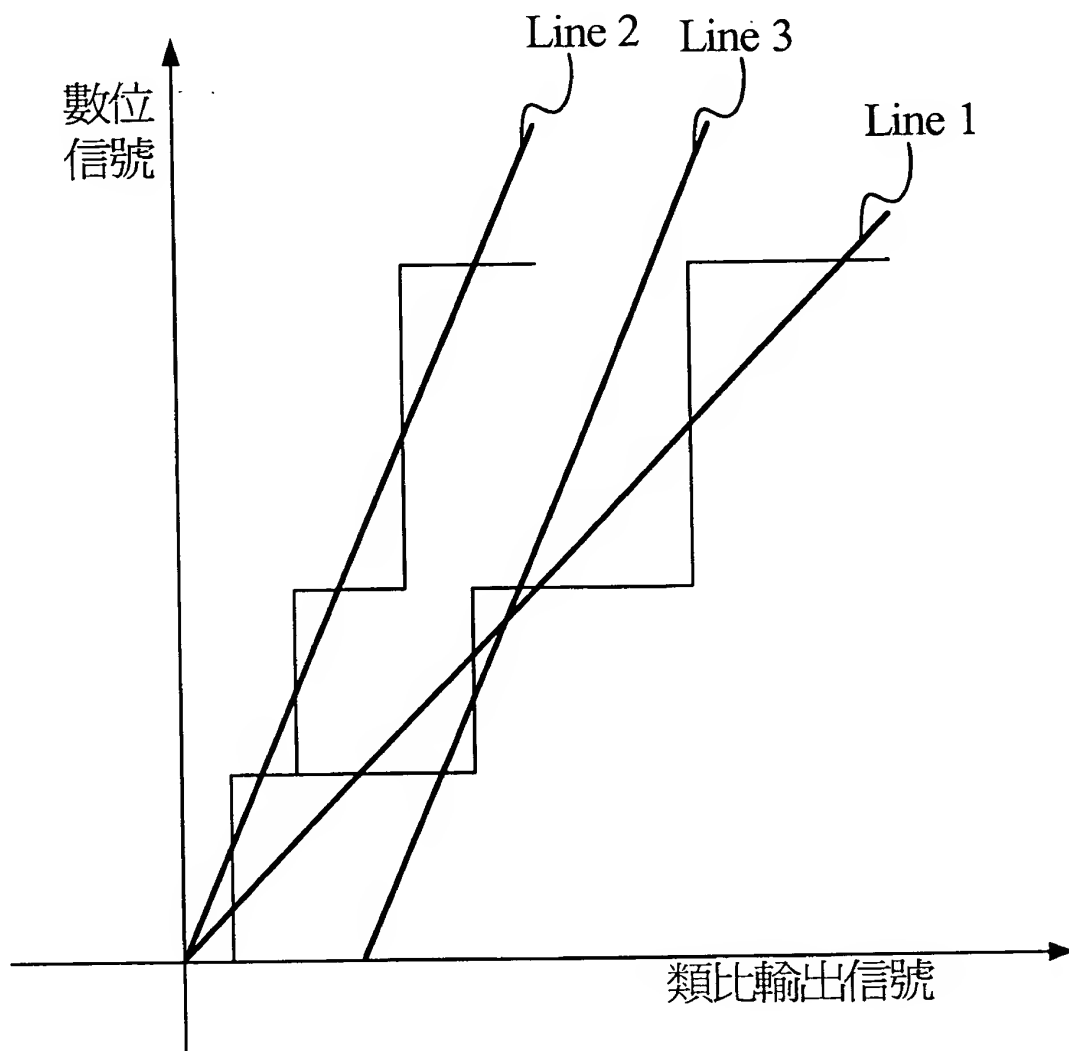


圖四

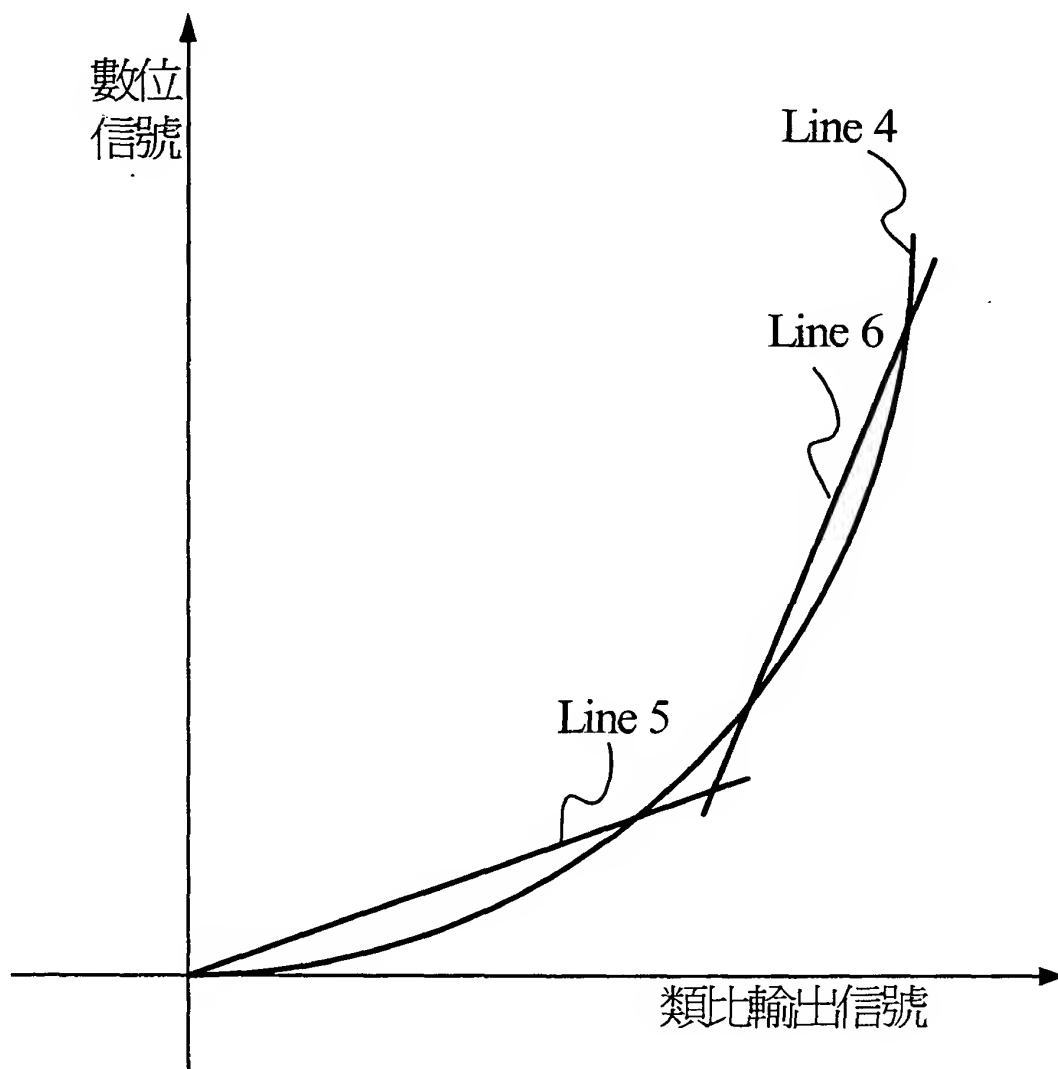
圖式



圖五



圖六



圖七

